

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10302296 A**(43) Date of publication of application: **13.11.98**

(51) Int. Cl

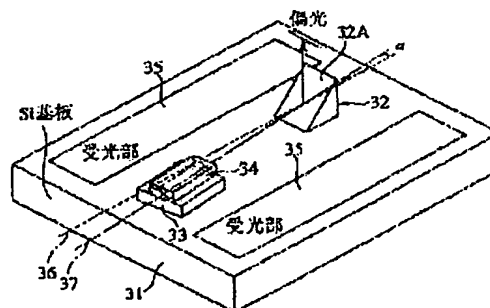
G11B 7/135(21) Application number: **09112343**(22) Date of filing: **30.04.97**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **SUGIURA KATSUMI
HASEGAWA SHINYA
HIZUKA TETSUO**(54) **OPTICAL INTEGRATED HEAD MODULE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a direction of polarization to the same horizontal direction as by a normal laser without requiring a complicate constitution or method, by selecting an arrangement angle of the laser in accordance with an inclination of the polarization of the laser so that a light enters from a slantwise direction seen from a plane to a rise mirror, compensating for the inclination of the polarization, and making the light entering the rise mirror horizontal.

SOLUTION: A multi-divided Si photodiode is arranged as a photodetecting part 35 to an Si substrate 31, and a micro prism 32 is fixed to the substrate by a resin. A sub mount 33 of an AlN in which a self aligned stepped substrate laser (S3 laser) as an AlGaInAsP-series high-output red laser is fixed by a solder is arranged to face a rise mirror 32A of the micro prism 32. When the sub mount 33 is agreed with an axis 37 deflected by an angle α to a center axis 36, a polarization from the S3 laser becomes horizontal on a plane of the rise mirror 32A, so that a direction of polarization of a projecting light becomes the same.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-302296

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int. Cl.[°]
G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-112343

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 杉浦 勝己

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 長谷川 信也

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 肥塚 哲男

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

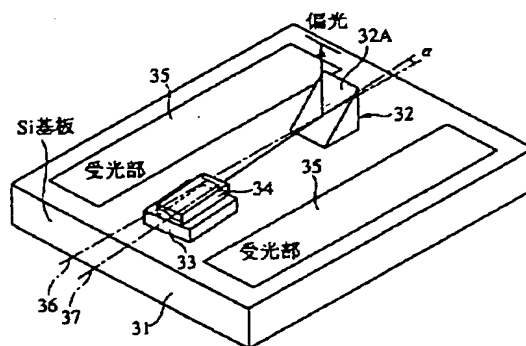
(54) 【発明の名称】 光集積ヘッドモジュール

(57) 【要約】

【課題】 光集積ヘッドモジュールに関し、 S^3 レーザを用いて光集積ヘッドモジュールを構成するに際し、複雑な構成や方法を必要とすることなく、偏光の方向を通常のレーザと同じく水平に補正する。

【解決手段】 受光部 35 が作り込まれた Si 基板 31 上に在って、偏光が入射する面が傾斜している立ち上げミラー 32A をもつマイクロ・プリズム 32、ボンディングされる面に対して出射光の偏光が傾斜する発光領域をもち且つ平面で見て立ち上げミラー 32A に前記偏光の傾斜を補償する角度で偏光を入射させる位置に固定された S^3 レーザを備える。

光集積ヘッドモジュールを表す要部斜面図



- 31: Si基板
- 32: マイクロ・プリズム
- 32A: 立ち上げミラー
- 33: サブマウント
- 34: S^3 レーザ
- 35: 受光部
- 36: 中心軸
- 37: 軸

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体受光素子が作り込まれた基板上に在って偏光が入射する面に傾斜をもつ偏光立ち上げミラーと、ボンディングされる面に対して出射光の偏光が傾斜する発光領域をもち且つ平面で見て前記偏光立ち上げミラーに前記偏光の傾斜を補償する角度で偏光を入射させる位置に固定された半導体レーザとを備えてなることを特徴とする光集積ヘッドモジュール。

【請求項2】 半導体受光素子が作り込まれた基板がシリコン・フォト・ダイオードであることを特徴とする請求項1記載の光集積ヘッドモジュール。

【請求項3】 偏光立ち上げミラーが基板をエッチングして形成したものであることを特徴とする請求項1或いは2記載の光集積ヘッドモジュール。

【請求項4】 半導体レーザがAlGaInAsP系材料で構成された赤色半導体レーザであって且つ偏光の傾斜を補償する角度が $13.5^\circ \pm 1^\circ$ であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1記載の光集積ヘッドモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光磁気ディスク装置など、大容量外部記憶装置に用いて好適な小型で且つ安価な光集積ヘッドモジュールに関する。

【0002】 現在、光集積ヘッドモジュールは、CD(compact disk)装置やDVD(digital video disk)装置などに用いられ、また、光磁気ディスク(magneto-optical disk)装置にも応用されようとしている。

【0003】 このような光集積ヘッドモジュールの光源に或種の半導体レーザ、即ち、結晶成長面に於ける面指数及び不純物を適切に選択することで、活性層中にストライプのp型発光領域及びその両側に位置するn型電流ブロック領域を自動的に生成させたS³レーザ(要すれば「特開平6-45708号公報」を参照)を用いることは困難であるので、この問題を解消する必要がある、本発明に依れば、これに応える一手段を提供することができる。

【0004】

【従来の技術】 図3はCDなどのディスク用に開発された光集積ヘッドモジュールを表す要部斜面図であり、図の右上の囲み内には、チップを拡大して示してある。

【0005】 図に於いて、1はコムタイプ樹脂中空パッケージ、2は半導体レーザ及び受光素子及びミラーを一体化したチップ、2Aはリセス、3Aは半導体レーザ・チップ、3Bは受光素子、3Cはミラー、4はホログラム光学素子をそれぞれ示している。

【0006】 この光集積ヘッドモジュールでは、Siからなるチップ2にはリセス2Aが形成され、その中に波

長が例えば780[nm]で発光するAlGaAs系半導体レーザ・チップ3Aがボンディングされ、また、半導体レーザ・チップ3Aから出射される光と対向する面に45°のミラー3Cが形成され、半導体レーザ・チップ3Aからの出射光を垂直に立ち上げるようになっている。

【0007】 垂直に立ち上げられた出射光は、CDなどのディスクに入射し、そのディスクで反射された光は、リセス2Aの両側に配設された受光素子3Bに対する入射光となって戻ってくるようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図3について説明した光集積ヘッドモジュールに於いて、光源であるAlGaAs系半導体レーザ・チップ3AをAlGaInAsP系高出力赤色半導体レーザに置き換えることで、例えば640[MB]など大容量光磁気ディスク装置に応用することが可能であるが、そのような光磁気ディスク装置に於いては、偏光の微小な回転で信号を読むようになっている為、偏光方向の如何が特に重要である。

20 【0009】 ところで、前記光磁気ディスク装置用のAlGaInAsP系高出力赤色半導体レーザとしては、前記文献に開示されたS³(self-aligned stepped substrate)レーザは大変優れた特性をもっている。

【0010】 図4はAlGaInAsP系高出力赤色半導体レーザであるS³レーザを表す要部切断正面図である。

30 【0011】 図に於いて、11は基板、12はクラッド層、13は歪みMQW活性層、13Aはp型発光領域、13Bはn型領域、14は第一クラッド層、15は電流ブロック層、16は第二クラッド層、17はコンタクト層をそれぞれ示している。

【0012】 図示された各半導体部分に関する主要なデータを例示すると次の通りである。

① 基板11

材料：n-GaAs

主面の面指数：(100) 6°オフ

斜面の面指数：(411)A

② クラッド層12

40 材料：n-AlGaInP

③ 歪みMQW活性層13

材料：GaInAsP/AlGaInP

④ 第一クラッド層14

材料：p-AlGaInP

⑤ 電流ブロック層15

材料：n-AlGaInP

⑥ 第二クラッド層16

材料：p-AlGaInP

⑦ コンタクト層17

50 材料：p-GaAs

【0013】 S° レーザは、主面の面指数が(100) 6° オフである基板11を選択的にエッチングすることで、ストライプの発光領域形成予定部分に(411) A面を表出させた段差基板とし、歪みMQW活性層13を形成する際、半導体結晶中への取り込まれ率が面方位に大きく依存するp型不純物とn型不純物、例えば、ZnとSeとを同時ドーピングし、(411) A面上にはp型発光領域13Aを、また、(100) $^{\circ}$ オフ面上にはn型領域13Bを自動的に生成させて電流ブロック機能をもたせるものである。

【0014】前記したところから、 S° レーザは、一回の結晶成長で非点収差やアスペクト比などのビーム特性が優れた実屈折率導波型半導体レーザを簡単に実現できる旨の大きな特徴がある。

【0015】然しながら、図からも明らかなように S° レーザに於ける発光領域13Aからの偏光は、通常のレーザのようにチップの上下面に平行ではなく、13.5 $^{\circ}$ 程度傾いている。

【0016】この為、 S° レーザを図3に見られる光集積ヘッドモジュールの光源として用いる場合、 S° レーザとミラー3Cとを正対させると S° レーザから出射された偏光はミラー3Cに水平に入射せずに傾いて入射することになり、従って、ミラー3Cで反射された光も所望の角度を維持して立ち上がることができず、媒体との間で信号のやりとりをすることができない。

【0017】このような事態に対処するには、光学系を S° レーザ専用に再設計しなければならず、その場合にはコスト上昇を免れない。

【0018】本発明では、 S° レーザを用いて光集積ヘッドモジュールを構成するに際し、複雑な構成や方法を必要とすることなく、偏光の方向を通常のレーザと同じく水平に補正する。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明では、 S° レーザに於ける偏光の傾きに依り、平面で見て光が立ち上げミラーに対して斜め方向から入射するように S° レーザの配置角度を選択することで、前記偏光の傾きを補償し、立ち上げミラーに入射する光を水平にすることが基本になっている。

【0020】図1は本発明の原理を説明する為の光とマイクロ・プリズムとの位置関係を表す説明図である。

【0021】(A)に見られるように、傾斜角45 $^{\circ}$ の立ち上げミラー21Aをもつマイクロ・プリズム21に水平な偏光22を平面で見て垂直に入射させた場合、立ち上げミラー21A上、並びに、立ち上げられた出射光22Aの偏光方向は変化しない。

【0022】また、(A)について説明した偏光22は、(B)に見られるように、平面で見た入射角に依らず、立ち上げミラー21A上、並びに、立ち上げられた出射光22Aの偏光方向は変化することなく一定であ

る。

【0023】然しながら、(C)に見られるように、偏光方向がマイクロ・プリズム21の設置面に垂直である偏光22が立ち上げミラー21Aに入射する場合、その平面で見た入射角に応じて立ち上げミラー21A上の偏光方向は変化する。

【0024】換言すると、傾斜した立ち上げミラーに入射する偏光が水平以外である場合、即ち、水平に対して傾斜をもっている場合には、平面で見た立ち上げミラーに入射する光の入射角度、従って、 S° レーザを配置する角度を適切に選択することで、立ち上げミラーの面上で偏光が水平となるように補正することができ、本発明に於いては、この原理を利用する。

【0025】前記したところから、本発明に依る光集積ヘッドモジュールに於いては、

(1) 半導体受光素子 (例えば受光部35) が作り込まれた基板 (例えばSi基板31) 上に在って偏光が入射する面に傾斜をもつ偏光立ち上げミラー (例えば立ち上げミラー32Aをもつマイクロ・プリズム32) と、ボンディングされる面に対して出射光の偏光が傾斜する発光領域 (例えばp型発光領域13A: 図4) をもち且つ平面で見て前記偏光立ち上げミラーに前記偏光の傾斜を補償する角度で偏光を入射させる位置に固定された半導体レーザ (例えば S° レーザ34) とを備えてなることを特徴とするか、又は、

【0026】(2) 前記(1)に於いて、半導体受光素子が作り込まれた基板がシリコン・フォト・ダイオードであることを特徴とするか、又は、

【0027】(3) 前記(1)或いは(2)に於いて、偏光立ち上げミラーが基板をエッチングして形成したものであることを特徴とするか、又は、

【0028】(4) 前記(1)乃至(3)の何れか1に於いて、半導体レーザがAlGaInAsP系材料で構成された赤色半導体レーザであって且つ偏光の傾斜を補償する角度が13.5 $^{\circ}$ \pm 1 $^{\circ}$ であることを特徴とする。

【0029】前記手段を採ることに依り、 S° レーザの偏光方向が通常のレーザと異なって傾斜をもっているも、立ち上げミラーに対する S° レーザの配設位置を適切に選択することで、偏光が立ち上げミラーに入射する角度を調整し、偏光の方向を通常のレーザと同じく水平となるように補正することが可能であり、しかも、その補正を実現するについては、複雑な構成、或いは、複雑な方法を一切必要としない。

【0030】

【発明の実施の形態】図2は本発明に於ける一実施の形態を説明する為の光集積ヘッドモジュールを表す要部斜面図である。

【0031】図に於いて、31はSi基板、32はマイクロ・プリズム、32Aはマイクロ・プリズムに於ける

10

20

30

40

50

立ち上げミラー、33はサブマウント、34はS³ レーザ、35は受光部、36は中心軸、37はS³ レーザの配設位置に角度をもたせた場合の軸をそれぞれ示している。

【0032】ここで、Si基板31には、受光部35で表してあるが、多分割Siフォト・ダイオードが作り込まれ、その分割された受光部35の間にはマイクロ・プリズム32が樹脂で固着されている。

【0033】AlGaInAsP系高出力赤色レーザであるS³ レーザ34がはんだ材で固着されたAlNからなるサブマウント33は、マイクロ・プリズム32の立ち上げミラー32Aに対向して配設されている。

【0034】図示されていないが、前記した構成の全体は、セラミック・パッケージ、或いは、樹脂パッケージに収納され、パッケージは、ホログラム光学素子をもつ金属キャップ或いは樹脂キャップで覆われる。

【0035】図から明らかなように、この光集積ヘッドモジュールでは、S³ レーザ34を搭載したサブマウント33が中心軸36に対して角度 $\alpha = 13.5^\circ$ だけ偏向した軸37に合わせて配設され、これに依ってS³ レーザ34からの偏光は立ち上げミラー32Aの面上で水平となり、また、その反射光である出射光の偏光方向も同じ方向を維持する。

【0036】本発明では、前記説明した実施の形態に限られることなく、他に多くの改変を実現することができ、例えば前記光集積ヘッドモジュールでは、立ち上げミラーにマイクロ・プリズムを用いたが、これは、図3について説明したように、Siチップをエッチングして形成したミラーを用いても良い。

【0037】

【発明の効果】本発明に依る光集積ヘッドモジュールに於いては、半導体受光素子が作り込まれた基板上に在って偏光が入射する面に傾斜をもつ偏光立ち上げミラー、ボンディングされる面に対して出射光の偏光が傾斜する

発光領域をもち且つ平面で見て前記偏光立ち上げミラーに前記偏光の傾斜を補償する角度で偏光を入射させる位置に固定された半導体レーザ(S³ レーザ)を備える。

【0038】前記構成を採ることに依り、S³ レーザの偏光方向が通常のレーザと異なって傾斜をもっているも、立ち上げミラーに対するS³ レーザの配設位置を適切に選択することで、偏光が立ち上げミラーに入射する角度を調整し、偏光の方向を通常のレーザと同じく水平となるように補正することが可能であり、しかも、その補正を実現するについては、複雑な構成、或いは、複雑な方法を一切必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明する為の光とマイクロ・プリズムとの位置関係を表す説明図である。

【図2】本発明に於ける一実施の形態を説明する為の光集積ヘッドモジュールを表す要部斜面図である。

【図3】CDなどのディスク用に開発された光集積ヘッドモジュールを表す要部斜面図である。

【図4】AlGaInAsP系高出力赤色半導体レーザであるS³ レーザを表す要部切断正面図である。

【符号の説明】

21 マイクロ・プリズム

21A 偏光立ち上げミラー

22 偏光

22A 立ち上げられた出射光

31 Si基板

32 マイクロ・プリズム

32A マイクロ・プリズムに於ける立ち上げミラー

33 サブマウント

30 34 S³ レーザ

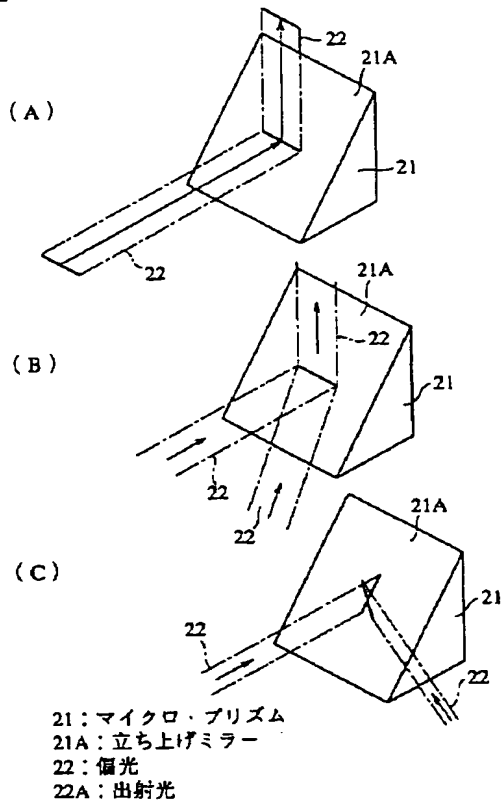
35 受光部

36 中心軸

37 S³ レーザの配設位置に角度をもたせた場合の軸

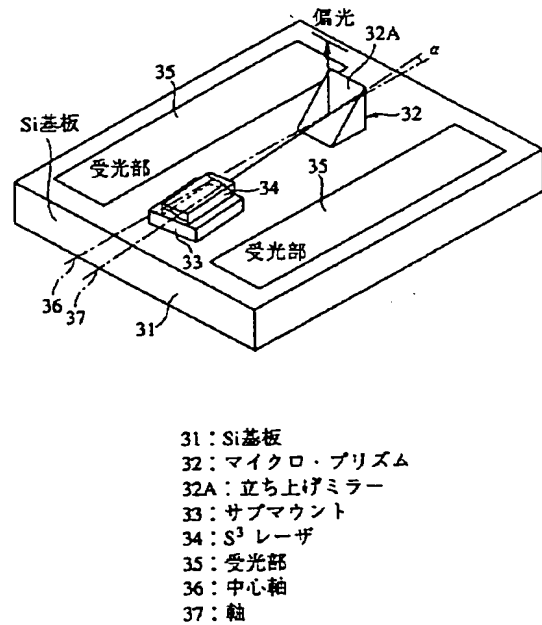
【図1】

光とマイクロ・プリズムの位置関係を表す説明図



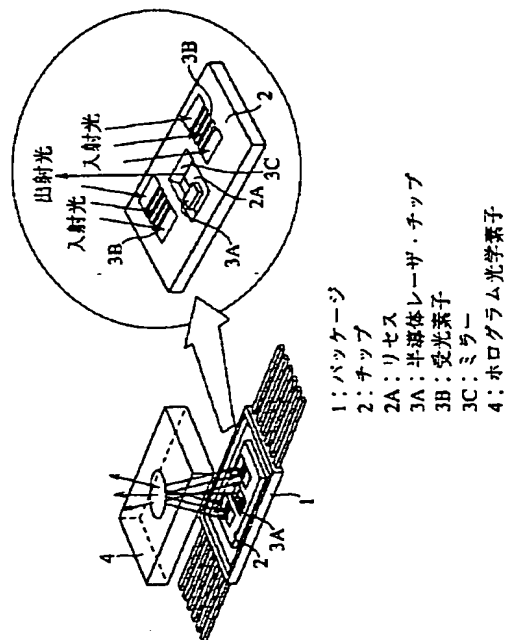
【図2】

光集積ヘッドモジュールを表す要部斜断面図

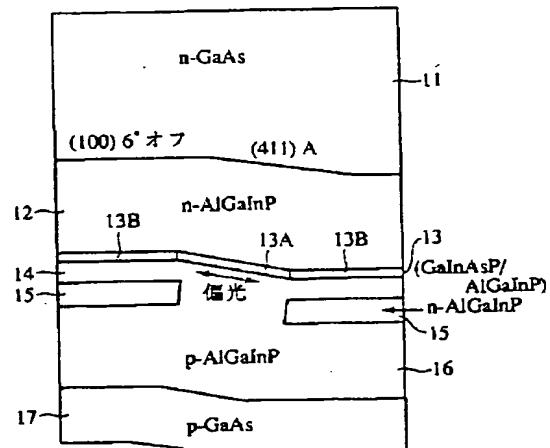


【図3】

従来の光集積ヘッドモジュールを表す要部斜断面図



【図4】

S¹レーザを表す要部切断正面図

- 11：基板
- 12：クラッド層
- 13：歪みMQW活性層
- 13A：p型発光領域
- 13B：n型領域
- 14：第一クラッド層
- 15：電流ブロック層
- 16：第二クラッド層
- 17：コンタクト層